

-1- (JAPIO)

ACCESSION NUMBER
TITLE

95-050673
CONGESTION DETECTION SYSTEM AND CONGESTION CONTROL
SYSTEM

PATENT APPLICANT
INVENTORS
PATENT NUMBER
APPLICATION DETAILS
SOURCE
INT'L PATENT CLASS
JAPIO CLASS

(2000601) MITSUBISHI ELECTRIC CORP
KUZE, TOSHIYUKI; KIKUCHI, NOBUO
95.02.21 J07050673, JP 07-50673
93.08.06 93JP-196407, 05-196407
95.02.21 SECT. , SECTION NO. ; VOL. 95, NO. 2.
H04L-012/28; H04Q-003/00
44.3 (COMMUNICATION--Telegraphy); 44.4
(COMMUNICATION--Telephone)

ABSTRACT

PURPOSE: To effectively use a resource in a network and to collect congestion owing to the in-flow of burst data in an early stage.
CONSTITUTION: An exchange 81 periodically monitors a buffer use ratio in a state management device 83, and uses a buffer use ratio difference (increase quantity) with a previous period. Thus, it is discriminated whether the input (in-flow) of regular data is the input (in-flow) of burst data or not. When it is judged to be the in-flow of burst data, the state transition of congestion is detected earlier than the case of the in-flow of regular data, and congestion is noticed to a calling station using a congestion route. The exchange 81 to which congestion is noticed checks up on the input traffic of the call using the congestion route by a traffic monitor device 82 and user I/F9X restricts congestion in accordance with a network state and input traffic. Thus, congestion owing to the in-flow of burst data can be detected in the early stage, and congestion can be controlled in accordance with the state in the network.

SS 4?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-50673

(43) 公開日 平成7年(1995)2月21日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|--------------------|----------------|--------|
| H 0 4 L 12/28 | | | | |
| H 0 4 Q 3/00 | | 9076-5K 8732-5K | H 0 4 L 11/ 20 | G |

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-198407

(22) 出願日 平成5年(1993)8月6日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 久世 俊之

鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱電機株式
会社通信システム研究所内

(72) 発明者 菊地 信夫

鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱電機株式
会社通信システム研究所内

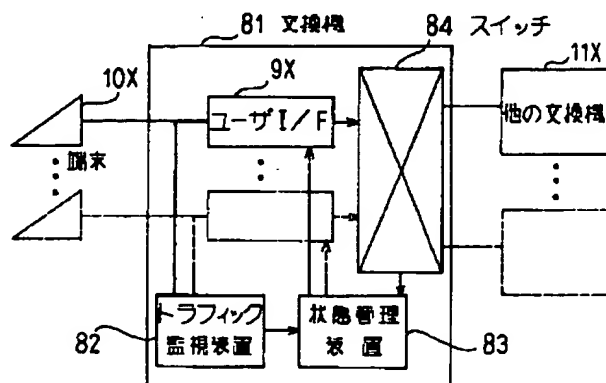
(74) 代理人 弁理士 高田 守

(54) 【発明の名称】 輻輳検出方式及び輻輳制御方式

(57) 【要約】

【構成】 交換機は状態管理装置でバッファ使用率を周期的に監視し、前周期とのバッファ使用率差分(増加量)を利用する事により、通常データの流入(流入)がバーストデータの流入(流入)かを判別する。バーストデータ流入と判断した時は通常データ流入の場合より早く輻輳の状態遷移を検出し、輻輳ルートを使用する呼の発局へ輻輳を通知する。輻輳を通知された交換機は輻輳ルートを使用する呼の入力トラフィックをトラフィック監視装置で調べ、網状態と入力トラフィックに応じて、ユーザ I/F で規制をかける。

【効果】 バーストデータの流入による輻輳を早期に検出する事ができ、網内の状態に応じて輻輳制御を行うため、網内リソースの有効活用、且つバーストデータ流入による輻輳の早期集結がはかれる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 バーストデータを扱うネットワークにおいて、検出時において前回検出時のバッファ使用率との差分値（増加量）を計算する手段と、前記差分値と基準値を比較する手段と、を有し、前記差分値が前記基準値を越えた場合バーストデータ流入と判断し、前記バッファ使用率とバーストデータ輻輳検出バッファ使用率しきい値とを比較して輻輳検出することを特徴とする輻輳検出方式。

【請求項2】 バーストデータ流入の判断は、少なくとも過去2回の差分値の和で判断することを特徴とする請求項1記載の輻輳検出方式。

【請求項3】 検出時において前回検出時のバッファ使用率との差分値（増加量）とバッファ使用率との和と、通常データ輻輳検出バッファ使用率しきい値とを比較することによって輻輳を判断することを特徴とする輻輳検出方式。

【請求項4】 差分値に任意係数を乗じた値と、バッファ使用率との和を通常データ輻輳検出バッファ使用率しきい値とを比較し輻輳を判断することを特徴とする請求項3記載の輻輳検出方式。

【請求項5】 輻輳を検出した場合の輻輳制御において、網内の状態を発局へ通知する手段と、前記発局での入力トラフィックを監視する手段と、前記入力トラフィックと前記発局が予め届け出たトラフィックの値（申告値）とを比較する手段と、を有し、網内輻輳が生じた際、前記呼の入力トラフィックを前記発局で調べ、前記申告値以上のトラフィックを出している呼に対して、前記発局にて優先的に規制をかけることを特徴とする輻輳制御方式。

【請求項6】 輻輳中は発局にて入力トラフィックが申告値以内であっても、基準値以上のトラフィックを出している呼に対しては、優先的に規制をかけることを特徴とする請求項5記載の輻輳制御方式。

【請求項7】 輻輳レベルを2段階以上定義する場合は、前記輻輳レベルを使用する呼に対し、申告値以上の入力トラフィックを出している呼に対しては、申告値を守っている呼より少なくとも1段階上の規制をかけることを特徴とする請求項5記載の輻輳制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、バーストデータを扱うネットワークにおける輻輳制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の輻輳検出方式は、山内正彌著「パケット交換技術とその応用」（コロナ社）が示すように、単位時間当たりの使用バッファ個数を観測し、一定時間以上基準値をオーバした場合に輻輳とするバッファ使用率オーバによる輻輳検出が用いられていた。

2

された従来のATM網のポリシング制御方式を示すブロック図であり、図において21X（X=1, 2, 3...）はATM端末で、入力監視装置23X（X=1, 2, 3...）と、呼処理250に接続される、また240はATMスイッチである。次に動作について説明する。ATM端末からのユーザ申告値に基づいて、ATM交換機の入力監視装置23X（X=1, 2...）が、伝送しようとするユーザ情報が申告違反を行っているか否かを監視し、違反を行っている場合には、違反処理、リーキパケット方式であれば廃棄処理、マーキング方式であればマーキングした後スイッチ240への出力処理（リーキパケット方式、マーキング方式とは、鈴木滋彦著「B-I SDNに向けての網構成技術」1990年電子情報学会春季全国大会併催セミナー、PP7-15に示される方式）を施し、申告違反を呼処理装置250に通知する。呼処理装置250は、申告違反通知を受けると、違反回数が所定回数以内であることを確認してATM端末21X（X=1, 2...）に警告を発する。ATM端末は警告を受けると、申告値を修正して呼処理装置250に送信する。呼処理装置250は修正された申告値によってユーザ情報を監視させる。このような修正によっても申告違反が生じ、修正が繰り返されても、違反が生じて、違反回数が同一呼について所定回数を越えると、呼処理装置250はその接続状態にある呼を強制的に遮断するという技術である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の輻輳検出方式では、通常データとバーストデータの区別なく、バッファ使用率と輻輳制御バッファ使用率しきい値とを比較して、輻輳を検出していたが、バーストデータを取り扱うネットワークに於いては、バーストデータによって短時間に大きな輻輳が生じる可能性があり、従来の輻輳検出方式では制御がまにあわないという問題点があった。輻輳制御に於いては、従来の方式は網内の状態に関係なく申告値以上のユーザ情報を出している呼に対して、規制をかけていたので、網内リソースに余裕のある場合でも、フレーム廃棄が生じ、網内のリソースの有効利用ができないという問題点があった。

【0005】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、通常データとバーストデータを区別して輻輳を検出する輻輳検出方式を提供する事と、網内のリソースを十分に有効活用した輻輳制御方式を提供する事を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の輻輳検出方式は、バーストデータを扱うネットワークにおいて、検出時において前回検出時のバッファ使用率との差分値（増加量）を計算する手段と、前記差分値と基準値を比較する手段と、を有し、前記差分値が前記基準値を越えた場合バーストデータ流入と判断し、前記バッファ使用率とバーストデータ輻輳検出バッファ使用率しきい値とを比較して輻輳検出することを特徴とする輻輳検出方式。

3

バーストデータ輻輳検出バッファ使用率しきい値とを比較して輻輳検出することとを特徴とする。

【0007】請求項2の輻輳検出方式は、請求項1記載の輻輳検出方式において、バーストデータ流入の判断は、少なくとも過去2回の差分値の和で判断することとを特徴とする。

【0008】請求項3の輻輳検出方式は、検出時において前回検出時のバッファ使用率との差分値（増加量）とバッファ使用率との和と、通常データ輻輳検出バッファ使用率しきい値とを比較することによって輻輳を判断することとを特徴とする。

【0009】請求項4の輻輳検出方式は、請求項3記載の輻輳検出方式において、差分値に任意係数を乗じた値と、バッファ使用率との和を通常データ輻輳検出バッファ使用率しきい値とを比較し輻輳を判断することとを特徴とする。

【0010】請求項5の輻輳制御方式は、輻輳を検出した場合の輻輳制御において、網内の状態を発局へ通知する手段と、前記発局での入力トラフィックを監視する手段と、前記入力トラフィックと前記発局が予め届け出たトラフィックの値（申告値）とを比較する手段と、を有し、網内輻輳が生じた際、前記呼の入力トラフィックを前記発局で調べ、前記申告値以上のトラフィックを出している呼に対して、前記発局にて優先的に規制をかけることを特徴とする。

【0011】請求項6の輻輳制御方式は、請求項5記載の輻輳制御方式において、輻輳中は発局にて入力トラフィックが申告値以内であっても、基準値以上のトラフィックを出している呼に対しては、優先的に規制をかけることを特徴とする。

【0012】請求項7の輻輳制御方式は、請求項5記載の輻輳制御方式において、輻輳レベルを2段階以上定義する場合は、前記輻輳レベルを使用する呼に対し、申告値以上の入力トラフィックを出している呼に対しては、申告値を守っている呼より少なくとも1段階上の規制をかけることを特徴とする。

【0013】

【作用】請求項1の輻輳検出方式は、検出時において前回検出時のバッファ使用率との差分値（増加量）を計算し、基準値と比較することにより、通常データとバーストデータを判別し、バーストデータによって短時間に大きな輻輳が生じるのを防止する。

【0014】請求項2の輻輳検出方式は、検出時において前回検出時のバッファ使用率との差分値（増加量）を計算し、基準値と比較することにより、通常データとバーストデータが判別されるので、バーストデータ輻輳検出バッファ使用率しきい値を越えたバッファ使用率を通常データとすることがない。

【0015】請求項3の輻輳検出方式は、バッファ使用率しきい値の輻輳検出方式に検出できる

4

【0016】請求項4の輻輳検出方式は、請求項3の輻輳検出方式よりもさらに早くバッファ使用率が大きい時の輻輳を早期に検出できる。

【0017】請求項5の輻輳制御方式は、発局で入力トラフィックを呼毎に監視するので、輻輳時に輻輳ルートを使用する呼の中で申告値以上のトラフィックを出している呼を優先的に規制することができ、また網に余裕のある時は、申告値以上のトラフィックであっても受けつけることができるなど、網内リソースの有効利用ができる。

【0018】請求項6の輻輳検出方式は、輻輳中は入力トラフィックが申告値以内であっても、基準値以上のトラフィックを出している呼に対して規制をかけるので、網内リソースの公平利用を考慮した輻輳制御ができる。

【0019】請求項7の輻輳制御方式は、輻輳レベルを2段階以上定義し、発局で入力トラフィックを呼毎に監視するので、輻輳時には、輻輳ルートを使用する呼毎に入力トラフィックを調べ、申告値以上のトラフィックを出している呼に対し、申告値を守っている呼より少なくとも1段階上の規制をかけるので網内リソースの公平利用と網内に余裕のある時は、申告値以上のトラフィックを受けつけることができるので、網内リソースの有効利用ができる。

【0020】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の実施例1を図について説明する。図1に於いて、81は交換機、82はトラフィック監視装置で呼毎の入力トラフィックを周期的に監視する。83は状態管理装置でトランク側のバッファ使用率を監視し、トランク側の輻輳を検出する。84はスイッチで、11X (X=0, 1, 2...) は他の交換機である。9X (X=0, 1, 2...) はユーザI/Fでヘッダ処理、ユーザの入力トラフィック制御などのユーザフレーム処理を行う。10X (X=0, 1, 2...) は端末である。バーストデータを扱うネットワークに於いて、通常データとバーストデータを判別するために、図1の状態管理装置83はトランク側のバッファ使用率を周期的に監視する。図2の輻輳検出方式1は、トランク側のバッファ使用率のグラフであるが、各周期毎に前周期との差分を計算し、差分が基準値C₁より大きくなった時バーストデータ流入と判断する方式の例である。つまり図2では差分21は基準値C₁より小さい(21 < C₁) のので通常データ差分22は基準値C₁より大きい(22 > C₁) ののでバーストデータとなる。バーストデータ流入と判断すると図1の状態管理装置83は、通常データ輻輳検出しきい値ではなく、バーストデータ輻輳検出しきい値を用い輻輳を判断し、通常データより早く輻輳を検出できるようにする。つまり図2に於いては、バーストデータ流入時に通常データ輻輳検出しきい値でなく、バーストデータ輻輳検出しきい値を用いる事でト

5

って、24で輻輳を検出するのではなく、23で輻輳が検出でき、短時間に大きな輻輳を引き起こす可能性のある、バーストデータ輻輳を早期に検出する事ができる。

【0021】実施例2. 輻輳検出方式に於いて、輻輳レベルを複数定義する場合、図1の状態管理装置83は周期的にトランク側のバッファ使用率を監視し、前周期との差分を用いて上記実施例と同様の方法でバーストデータ流入を判断する。バーストデータ流入時には、各レベル毎に通常データ輻輳検出しきい値より、同じ幅だけ小さいバーストデータ輻輳検出しきい値を用いて輻輳を判断し、通常データより早く各レベルの輻輳を検出する。図3は軽輻輳、重輻輳の2つの輻輳状態を定義したグラフであるが、差分31が基準値C₁より大きい(31>C₁)ので、バーストデータ流入と判断し、通常データ軽輻輳検出しきい値でなくバーストデータ軽輻輳検出しきい値を、通常データ重輻輳検出しきい値でなくバーストデータ重輻輳検出しきい値を用いて、輻輳を判断する(この時、通常データ軽輻輳検出しきい値とバーストデータ軽輻輳検出しきい値との差36と、通常データ重輻輳検出しきい値とバーストデータ重輻輳検出しきい値との差37は同じである)。よって図3の例では、通常データとバーストデータの区別無しでは、33で検出される軽輻輳を32で、35で検出される重輻輳を34で検出する事ができ、バーストデータ輻輳を早期に検出する事ができる。輻輳レベルを3つ以上定義する場合でも、図2の方式と同様に、通常データ輻輳検出しきい値とバーストデータ輻輳検出しきい値との差を同じくとり、バーストデータ輻輳を早期に検出することができる。

【0022】図3の37、36の大きさを変え、37を大きくする事により重輻輳をさらに早く検出する事ができ、重輻輳にて、フレーム廃棄などが始まるとすると、それを早期検出により、輻輳制御機能などで防ぐ事ができる。また、一部のレベルでは、通常データ輻輳検出しきい値とバーストデータ輻輳検出しきい値との差を0とし、通常データとバーストデータの区別をしない方式もある。つまり図2に於いて、通常データ軽輻輳しきい値が十分小さな値を取っていたとすると、通常データ軽輻輳しきい値と、バーストデータ軽輻輳しきい値のように区別する必要がなく、36を0としてしきい値を同じにする事もできる。

【0023】実施例3. 輻輳検出方式に於いて、通常データとバーストデータの判別に過去2回(3回、4回...)の差分値の和を用いて判断する方式がある。図4の上図はトランク側のバッファ使用率で、41、42、44、46、47は各周期の前周期との差分である。図4の上図はバーストデータ流入時にある周期だけ差分が下がった時を示したグラフである。上記実施例1、2の前周期との差分だけで、通常データかバーストデータかを判断する方式では、差分42、46、47は基準値より

6

輻輳検出しきい値を用いて輻輳が検出されるので輻輳状態である。しかし、差分44は基準値より小さいので、通常データ輻輳検出しきい値を用いて輻輳が検出されるので、点45では輻輳状態でなくなる。このような、バーストデータ流入時の一瞬の差分の低下による輻輳状態の変化を抑制し、バーストデータに対して早期検出ができるような方式を表したのが、図4の下図である。図4の下図は過去2回の差分和を示したグラフである。例えば、第2周期では差分41と差分42の和、第3周期では差分42と差分44の和を示している。図1の状態管理装置83は、この差分和とバーストデータ検出しきい値を比較する事によりバーストデータ流入を判断する。つまり、第2周期の差分和(41+42)は、バーストデータ検出しきい値を越えているのでバーストデータ、第3周期の差分和(42+44)もバーストデータ検出しきい値を越えているのでバーストデータとなる。従って、第3周期でもバーストデータと判断されるので、図1の状態管理装置83はバーストデータ輻輳検出しきい値を用いて輻輳を検出するので、図4の点45でも輻輳状態となる。このように過去2回(あるいは3回、4回...)の差分和を用いて通常データかバーストデータかを判別する方式では、過去の状態から次周期の状態を予測する事ができ、早期にバーストデータ輻輳を検出する事ができる。

【0024】実施例4. 図5は、図1の状態管理装置83によって監視されるトランク側のバッファ使用率に差分を加えたグラフである。図1の状態管理装置83はバッファ使用率に差分を加えた値と、通常データ輻輳検出しきい値とを比較し、図5の点51のようにバッファ使用率に差分を加えた値が、通常データ輻輳検出しきい値より大きくなると状態管理装置83は輻輳と判断する。この輻輳検出方式を用いると、バッファ使用率が小さいときは、差分が大きくなければ輻輳としないが、バッファ使用率が大きい時は、差分が小さくても輻輳とする。従ってこの輻輳検出方式では、バッファ使用率が大きい時に、輻輳を早期検出する事ができる。

【0025】図5において差分値に任意係数をかけ、バッファ使用率との和を求め、それと通常データ検出しきい値とを比較する方式もある。この方法だと、上記の方式よりもさらに早くバッファ使用率が大きい時の輻輳を早期検出する事ができる。

【0026】実施例5. 図6は輻輳制御の全体的イメージを示したもののだが、A端末、B端末、C端末はそれぞれ64、63、62の呼を持ち、D端末、E端末と通信している。このようなルートは61の中継線が障害などの時起こりうる事だが、今B端末が申告値以上のトラフィックを出し、A呼、B呼、C呼のデータが交換機Aで集中しているとする。すると交換機Aでは、許容量以上のトラフィックが集中し交換機Aの送信側で輻輳を起こす事がある。この時、交換機Aは67のルートを使用し

7

ている呼の発局を調べ、その発局へ輻輳を通知する。図6で、交換機Aから交換機Bへ輻輳を通知する。中継線67を使用する呼の発局(交換機A、交換機B)では各呼のトラフィックを調べ、発局にて申告値以上の入力トラフィックを出している呼に対して、フレーム廃棄などの規制をかける。また、輻輳中は申告値以内のトラフィックであっても、基準値以上の入力トラフィックを出している呼に対しては、フレーム廃棄などの規制をかける。これを説明したのが図7で、図6の交換機Aで輻輳になると、B呼の輻輳通知到着直前周期でのトラフィック増加量71は申告値 C_2 より大きいので、B呼は輻輳と同時に発局でフレーム廃棄などの規制がかかり、これ以上トラフィックは上がらなくなる。またA呼に対しては申告値を守って入力トラフィックを出しているので、B呼が規制された時輻輳が解除されれば、そのままの入力トラフィックでデータを出す事ができるが、輻輳が解除されなかったときは、基準値 C_3 と比較し、 $72 > C_3$ なら図6のように75の時点で、フレーム廃棄などの規制がかかり、これ以上トラフィックが上がりなくなる。C呼に於いては $73 < C_3$ なら図6bのように輻輳中でも規制がかからず、現状のトラフィックを維持する事ができる。従って、網内の状態に応じて輻輳ルートを使用する呼に対して発局で規制をかけるので、網内リソースの有効利用と輻輳の早期終結がはかれる。

【0027】図1のブロック図を用いて交換機内部での輻輳制御の処理例を示すと、状態管理装置83でトランク側のバッファ使用率と他の交換機からの輻輳通知を監視する。他の交換機から輻輳通知(輻輳ルートを使用する呼の発局への輻輳通知)を受けると、状態管理装置83は、そのルートを使用する呼を調べ、トラフィック監視装置82よりその呼の入力トラフィックを調べる。入力トラフィックが申告値違反をしている場合は、状態管理装置83はユーザI/F9Xに指示を出し、指示を受けたユーザI/Fはフレーム廃棄などの規制をかける。

【0028】実施例6. 上記輻輳制御に於いて、輻輳レベルを2段階以上定義する場合、例えば輻輳をユーザに警告するレベル、フレームを廃棄するレベルの2種類を定義し、図6のA呼は申告値以上の入力トラフィックを出していて、B呼、C呼は申告値を守っているとする。交換機Aでユーザ警告程度の輻輳が発生すると、交換機Aは67の中継線を使用する呼の発局に輻輳を通知する。各発局では入力トラフィックを調べ、B呼、C呼に対しては、申告値を守っているとして通知のあった輻輳レベル、この場合はユーザへの警告を行う。しかしA呼に対しては申告値以上の入力トラフィックを出しているため、1段階上のフレーム廃棄の規制を行う。これにより輻輳の発生原因となっている可能性の高い呼に対して、他の呼より早く規制をかける事ができる。

【0029】

「図8の外見」請求項1の輻輳検出方式は、バーストデ

8

ータを扱うネットワークにおいて、検出時において前回検出時のバッファ使用率との差分値(増加量)を計算する手段と、前記差分値と基準値を比較する手段と、を有し、前記差分値が前記基準値を越えた場合バーストデータ流入と判断し、前記バッファ使用率とバーストデータ輻輳検出バッファ使用率しきい値とを比較して輻輳検出するので、検出時において前回検出時のバッファ使用率との差分値(増加量)を計算し、基準値と比較することにより、通常データとバーストデータを判別し、バーストデータによって短時間に大きな輻輳が生じるのを防止する。

【0030】請求項2の輻輳検出方式は、請求項1記載の輻輳検出方式において、バーストデータ流入の判断は、少なくとも過去2回の差分値の和で判断するので、検出時において前回検出時のバッファ使用率との差分値(増加量)を計算し、基準値と比較することにより、通常データとバーストデータが判別されるので、バーストデータ輻輳検出バッファ使用率しきい値を越えたバッファ使用率を通常データとすることがない。

【0031】請求項3の輻輳検出方式は、バッファ使用率が大きい時の輻輳を早期に検出できる。

【0032】請求項4の輻輳検出方式は、請求項3記載の輻輳検出方式において、差分値に任意係数を乗じた値と、バッファ使用率との和を通常データ輻輳検出バッファ使用率しきい値とを比較し輻輳を判断するので、請求項3の輻輳検出方式よりもさらに早くバッファ使用率が大きい時の輻輳を早期に検出できる。

【0033】請求項5の輻輳制御方式は、輻輳を検出した場合の輻輳制御において、網内の状態を発局へ通知する手段と、前記発局での入力トラフィックを監視する手段と、前記入力トラフィックと前記発局が予め届け出たトラフィックの値(申告値)とを比較する手段と、を有し、網内輻輳が生じた際、前記呼の入力トラフィックを前記発局で調べ、前記申告値以上のトラフィックを出している呼に対して、前記発局にて優先的に規制をかけるので、網内リソースの有効利用ができる。

【0034】請求項6の輻輳制御方式は、請求項5記載の輻輳制御方式において、輻輳中は発局にて入力トラフィックが申告値以内であっても、基準値以上のトラフィックを出している呼に対しては、優先的に規制をかけるので、輻輳中は入力トラフィックが申告値以内であっても、基準値以上のトラフィックを出している呼に対して規制をかけるので、網内リソースの公平利用を考慮した輻輳制御ができる。

【0035】請求項7の輻輳制御方式は、請求項5記載の輻輳制御方式において、輻輳レベルを2段階以上定義する場合は、前記輻輳レベルを使用する呼に対し、申告値以上の入力トラフィックを出している呼に対しては、申告値を守っている呼より少なくとも1段階上の規制をかけるので、網内リソースの有効利用ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1による輻輳制御を示す交換機内のブロック図である。

【図2】この発明の実施例1による輻輳検出方式を示すバッファ使用率グラフ図である。

【図3】この発明の実施例2による輻輳検出方式を示すバッファ使用率グラフ図である。

【図4】この発明の実施例3による輻輳検出方式を示すバッファ使用率グラフ図である。

【図5】この発明の実施例4による輻輳検出方式を示すバッファ使用率グラフ図である。

【図6】この発明の実施例5による輻輳制御の全体図である。

【図7】この発明の実施例5による輻輳制御を示す入力トラフィックグラフ図である。

【図8】従来の輻輳制御を示す交換機内ブロック図である。

【符号の説明】

21、22 前周期とのバッファ使用率差分値

23、24 輻輳検出箇所

31 前周期とのバッファ使用率差分値

32～35 輻輳検出箇所

36、37 通常データ輻輳検出しきい値とバーストデータ検出しきい値との差

41～42 前周期とのバッファ使用率差分値

43 輻輳検出箇所

44 前周期とのバッファ使用率差分値

45 輻輳検出箇所

46～47 前周期とのバッファ使用率差分値

51 輻輳検出箇所

61 中継線

62 C呼ルート

63 B呼ルート

64 A呼ルート

65 B呼規制

66 A呼規制

67 輻輳中継線

71～73 監視周期毎の入力トラフィック

74、75 規制開始箇所

81 交換機

82 トラフィック監視装置

83 状態管理装置

84 スイッチ

85 他の交換機

9X ユーザI/F

20 10X 端末

200 ATM交換機

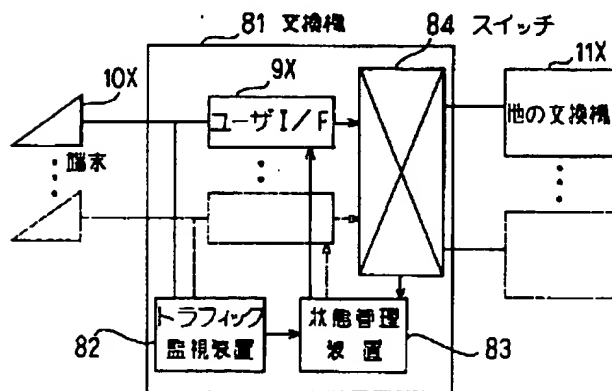
21X ATM端末

23X 入力監視装置

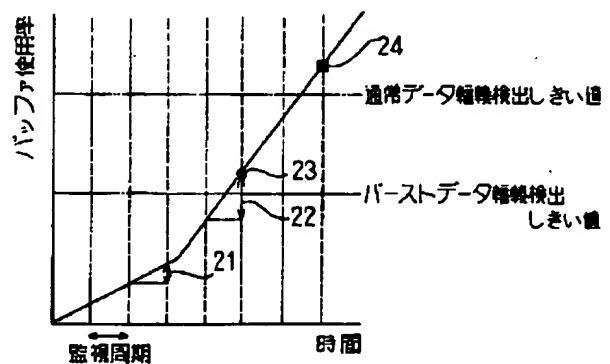
240 スイッチ

250 呼処理装置

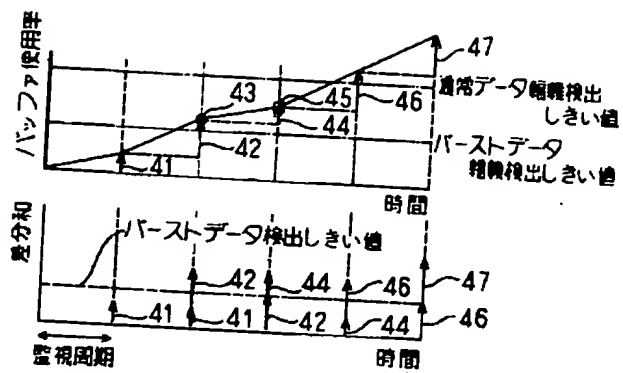
【図1】



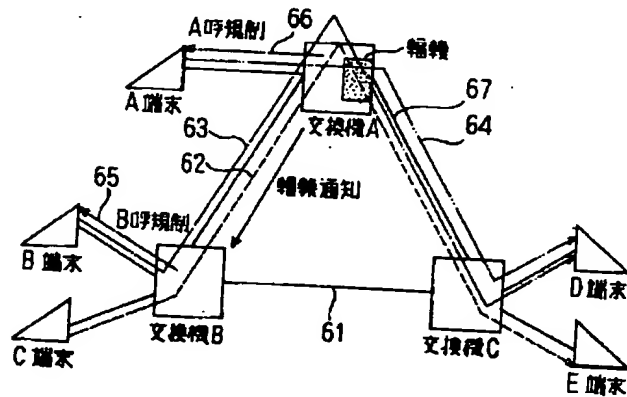
【図2】



【図4】



【図6】



【図8】

